

Abstract of EP0305290

A microprocessor (3) determines a plurality of combinations of available coins (8a-8d) which are introduced, for example, into an automatic machine and the number and values of which have been determined by a device (2). Of all the possible combinations, the microprocessor (3) determines that of which the amount is nearest to the sum (D) to be collected and, where appropriate, of which the volume is the smallest, and it commands a device (5) to switch the available coins either towards a cashbox (6) or towards a coin return tray (7), so as to collect the coins of this combination.

The invention is used, for example, in public telephone sets or "publiphones".

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: 88402148.6

61 Int. Cl.⁴: **G 07 F 5/24**
H 04 M 17/02

22 Date de dépôt: 24.08.88

30 Priorité: 26.08.87 FR 8711940

43 Date de publication de la demande:
01.03.89 Bulletin 89/09

84 Etats contractants désignés:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI

71 Demandeur: **CROUZET Société Anonyme**
4, rue François Ory
F-92128 Montrouge (FR)

72 Inventeur: **Serradura, Thierry**
146 route de Montélier
F-26000 Valence (FR)

74 Mandataire: **Bloch, Gérard et al**
6, rue du Faubourg Saint-Honoré
F-75008 Paris (FR)

54 **Procédé et dispositif d'encaissement.**

57 Un microprocesseur (3) détermine une pluralité de combinaisons de pièces disponibles (8a-8d) introduites dans un appareil automatique, par exemple, et dont le nombre et les valeurs ont été déterminées par un dispositif (2). Parmi toutes les combinaisons possibles, le microprocesseur (3) détermine celle dont le montant est le plus proche de la somme (D) à encaisser, et, éventuellement, dont le volume est le plus faible, et il commande un dispositif (5) pour aigüiller les pièces disponibles soit vers une caisse (6), soit vers une sébille (7), de façon à encaisser les pièces de cette combinaison.

L'invention s'applique, par exemple, aux appareils publics de téléphone, ou "publip hones".

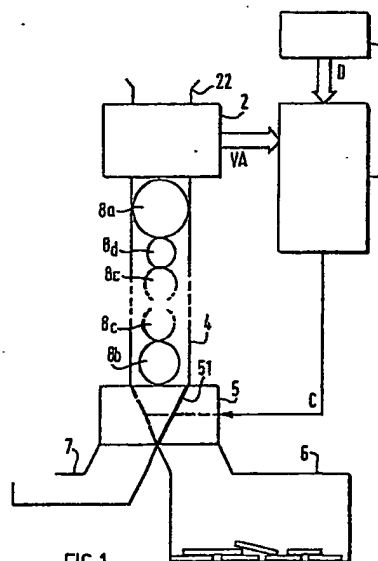


FIG.1

Description

Procédé et dispositif d'encaissement

La présente invention a tout d'abord pour objet un procédé d'encaissement d'au moins une somme d'argent à l'aide d'une combinaison de pièces de monnaie prises parmi un ensemble de pièces disponibles.

Un tel procédé est appliqué en particulier dans les dispositifs de paiement rencontrés sur les appareils automatiques, et en particulier sur les appareils publics de téléphone, ou "publiphones".

Dans ces appareils, l'utilisateur introduit un certain nombre de pièces de monnaie dans le dispositif d'encaissement du publiphone, dispositif d'encaissement qui, compte-tenu de la somme à encaisser, en l'occurrence le montant de la communication, aiguille certaines des pièces dans la caisse du publiphone, et les autres vers une sébile où l'utilisateur les récupère.

Le procédé le plus couramment mis en oeuvre dans les publiphones est le procédé connu de l'homme de métier sous le nom de procédé d'encaissement "au fil de l'eau". Dans ce procédé, lorsque l'utilisateur, pour obtenir sa communication, a introduit un certain nombre de pièces, que l'on peut considérer comme l'ensemble des pièces disponibles, l'encaissement est effectué au fur et à mesure de l'arrivée des impulsions de taxation de la communication, les pièces ayant la plus faible valeur étant d'abord encaissées, puis les pièces de valeur supérieure, et ainsi de suite. Un tel procédé présente toutefois deux inconvénients. Le premier est que le montant total des pièces aiguillées vers la caisse risque d'être très supérieur à la somme réelle à encaisser. Ceci se produit par exemple lorsqu'il n'y a plus qu'une pièce de dix francs disponible, et que l'utilisateur n'a plus besoin que d'un temps de communication correspondant sensiblement à une unité de taxation, soit moins de un franc. Dans ce cas, le coût effectif de cette unité pour l'utilisateur sera de dix francs. Le procédé "au fil de l'eau" manque donc de précision en ce qui concerne le montant effectif encaissé. Le deuxième inconvénient de ce procédé est que, comme les petites pièces sont toujours prises en premier, le rapport entre le montant et le volume de la totalité des pièces en caisse est faible. Or ceci est un inconvénient pour des appareils automatiques comme les publiphones, car lorsque la caisse est pleine et ne peut plus recevoir de nouvelles pièces, l'appareil ne fonctionne plus. Ceci oblige à vider souvent la caisse des appareils fréquemment utilisés, ce qui représente une contrainte.

La présente invention vise à pallier les inconvénients précédents.

A cet effet, elle a pour objet un procédé du type défini ci-dessus, caractérisé par le fait que :

- on détermine la valeur de chacune des pièces disponibles et le nombre de pièces disponibles pour chaque valeur déterminée,
- on détermine une pluralité de combinaisons différentes de pièces disponibles, telles que chaque

combinaison ait un montant légèrement supérieur au montant de la somme à encaisser,

- on calcule le montant de chaque combinaison,
- on détermine, parmi les montants desdites combinaisons, le montant le plus proche de la somme à encaisser, et,
- on encaisse une des combinaisons ayant ledit montant le plus proche.

Le procédé de l'invention, du fait que l'on détermine plusieurs combinaisons différentes avant d'encaisser effectivement la combinaison ayant le montant le plus proche de la somme à encaisser est en moyenne plus juste que le procédé connu.

Avantageusement,

- on calcule le volume de chaque combinaison ayant ledit montant le plus proche,
- on détermine, parmi les volumes calculés, le volume le plus faible, et,
- on encaisse une des combinaisons ayant ledit volume le plus faible.

Ainsi, le volume des pièces en caisse se trouve réduit.

Avantageusement encore,

- on détermine une première desdites combinaisons en procédant comme suit :

- au cours d'une première série d'étapes, on affecte à la première combinaison un nombre de pièces disponibles ayant la plus forte valeur en procédant comme suit :

- on classe les valeurs des pièces disponibles de façon décroissante depuis la première, la plus forte, jusqu'à la dernière, la plus faible,

- on détermine le nombre maximal de pièces disponibles ayant la première valeur dont le montant, diminué de la valeur d'une pièce de la dernière valeur, soit inférieur au montant de la somme à encaisser,

- on calcule un premier montant égal au montant de la totalité des pièces disponibles, diminué du montant de la totalité des pièces disponibles ayant la première valeur,

- on calcule un second montant égal au montant de la somme à encaisser, diminué du montant dudit nombre maximal de pièces ayant la première valeur,

- on compare le premier montant au second montant, et,
- on affecte à la première combinaison un nombre de pièces ayant la première valeur égal audit nombre maximal lorsque le premier montant est supérieur ou égal au second montant, et égal audit nombre maximal augmenté d'une unité dans le cas contraire,

- au cours d'une deuxième série d'étapes, on affecte à la première combinaison un nombre de pièces disponibles ayant la valeur immédiatement inférieure à la plus forte valeur en procédant comme dans la première étape, mais à partir d'un ensemble de pièces disponibles dont sont exclues toutes les pièces ayant la plus forte valeur, et d'une somme à encaisser dont le montant est diminué du montant des pièces déjà affectées à la première combinaison.

son, et,

- au cours de séries d'étapes successives analogues aux séries d'étapes précédentes on affecte ainsi à la première combinaison le nombre de pièces disponibles de chaque valeur, jusqu'à la dernière série d'étapes laquelle on détermine ledit nombre maximal sans diminuer son montant de la valeur d'une pièce de la dernière valeur,

- on détermine une deuxième combinaison en procédant comme pour la première combinaison, mais à partir d'un ensemble de pièces disponibles dont sont exclues toutes les pièces ayant la plus forte valeur,

- on détermine une troisième combinaison en procédant comme pour la première et la deuxième combinaison, mais à partir d'un ensemble de pièces disponibles dont sont exclues toutes les pièces ayant la plus forte valeur et la valeur immédiatement inférieure, et,

- on procède ainsi jusqu'à la dernière combinaison obtenue uniquement à partir des pièces disponibles de la valeur la plus faible.

Avec un tel procédé de détermination des combinaisons de pièces, on peut dire qu'on obtient véritablement un encaissement au plus juste et dont le volume est très faible, car on constate que si les premières combinaisons déterminées sont surtout optimales en ce qui concerne le volume des pièces, les dernières le sont surtout en ce qui concerne le montant. La pluralité de combinaisons ainsi déterminées permet donc ensuite un bon choix.

L'invention a également pour objet un dispositif d'encaissement pour la mise en oeuvre du procédé précédent.

La présente invention sera mieux comprise grâce à la description suivante de la mise en oeuvre préférée du procédé de l'invention, et de la forme de réalisation préférée du dispositif de l'invention, faite en se référant aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 représente, de façon schématique, un dispositif d'encaissement selon l'invention,

- la figure 2 représente un organigramme des tâches accomplies par le circuit de calcul du dispositif de la figure 1,

- la figure 3 représente un organigramme plus détaillé de la tâche de détermination de la pluralité de combinaisons de l'organigramme de la figure 2, et,

- la figure 4 représente, de façon plus détaillée, la tâche de détermination d'une combinaison de l'organigramme de la figure 3.

Un dispositif d'encaissement automatique, par exemple pour un appareil public de téléphone, ou "publiphone", est maintenant décrit. Ce dispositif est agencé pour encaisser une somme d'argent D, ou "débit", en l'occurrence le montant correspondant au prix de la communication que l'utilisateur vient de passer, à l'aide d'une combinaison de pièces de monnaie prises parmi un ensemble de pièces disponibles, ou "stock", pièces introduites à cet effet par l'utilisateur dans le publiphone.

En fait, il est plus exact de dire que le dispositif encaisse au moins la somme d'argent correspondant au débit, car, s'il s'avère impossible de

combinaison une partie des pièces disponibles pour que le montant total de cette combinaison soit rigoureusement égal au montant du débit, le dispositif encaissera une combinaison d'un montant légèrement supérieur.

En référence à la figure 1, le dispositif d'encaissement comprend tout d'abord un dispositif 2 de détermination de la valeur de chaque pièce introduite dans un orifice d'introduction 22 dont il est pourvu. Le dispositif 2 est également pourvu d'une sortie pour les pièces, reliée ici à une glissière de stockage 4. La glissière de stockage 4 communique avec un dispositif d'aiguillage 5, pourvu d'un volet 51 à deux positions, permettant d'aiguiller chaque pièce soit vers une sébille 7 où l'utilisateur peut la récupérer, soit vers la caisse 6 du publiphone.

Le dispositif 2 de détermination de la valeur de chaque pièce est un circuit de type connu, pourvu d'une sortie sur laquelle un signal électrique VA, ici numérique, est disponible pour indiquer le fait qu'une pièce a traversé le dispositif 2, ainsi que la valeur de cette pièce. Le signal VA est appliqué à une entrée d'un circuit de calcul 3, ici à microprocesseur. Le microprocesseur 3 reçoit également sur une autre entrée un signal numérique D représentatif de la somme à débiter, en provenance du compteur d'unités 1 dont est pourvu le publiphone. Le microprocesseur 3 est enfin pourvu d'une sortie binaire, délivrant un signal C de commande du volet 51 du dispositif d'aiguillage 5.

Le dispositif qui vient d'être décrit fonctionne comme suit.

L'utilisateur introduit d'abord un certain nombre de pièces dans l'orifice 22, qui sont, après leur passage, stockées dans la glissière 4, et forment donc l'ensemble de pièces disponibles 8a, 8b, 8c et 8d représentées sur la figure 1. Il sera supposé dans la suite que les pièces peuvent être de quatre types différents, selon leur valeur Va, Vb, Vc ou Vd, par exemple en France 5F, 2F, 1F et 0,5F. Le dispositif 2 détermine, au passage, la valeur de chacune des pièces disponibles, et le microprocesseur 3 mémorise ces valeurs, ainsi que l'ordre dans lequel les pièces passent, et détermine le nombre de pièces disponibles pour chaque valeur. Le microprocesseur 3 connaît donc la composition COS du stock de pièces disponibles, définie par le nombre na de pièces disponibles ayant la valeur Va, le nombre nb de pièces disponibles ayant la valeur Vb, et ainsi de suite. Ceci sera noté :

$$\text{COS} = (V_a, n_a; V_b, n_b; V_c, n_c; V_d, n_d) \quad (1)$$

De plus, il sera supposé ici, pour simplifier, que :

$$V_a > V_b > V_c > V_d \quad (2)$$

Le microprocesseur 3 calcule ici le montant S de la totalité des pièces disponibles, c'est-à-dire du stock, selon la formule

$$S = n_a V_a + n_b V_b + n_c V_c + n_d V_d \quad (3)$$

Après avoir introduit les pièces en quantité suffisante, l'utilisateur est de façon connue, autorisé à établir la communication, au cours de laquelle les unités sont comptées par le compteur 1. Pendant la communication, le microprocesseur 3 compare le montant D de la communication au montant S du stock. Lorsque le montant D, qui augmente alors au

cours du temps, approche du montant S, l'utilisateur est averti. Il peut alors couper la communication, ou introduire de nouvelles pièces, auquel cas le microprocesseur calcule un nouveau montant S, plus élevé, du stock. Ainsi, lorsque l'utilisateur a terminé sa communication, le montant D à encaisser, ou à débiter, est donc inférieur au montant S du stock. Il n'en est pas ainsi lorsque la communication a été interrompue de force par le publiphone, l'utilisateur n'ayant pas interrompu la communication lui-même, ou introduit de nouvelles pièces avant l'instant d'interruption où D devient égal à S. Dans ce cas, le problème de l'encaissement est évidemment réglé.

Dans les autres cas, les plus fréquents, dès que l'utilisateur a terminé sa communication, le microprocesseur 3, qui a donc mémorisé la composition COS du stock S et la somme D à débiter, détermine, parmi une pluralité de combinaisons possibles des pièces du stock, et comme cela sera mieux compris dans la suite, la combinaison la plus exacte et la moins volumineuse comme étant la combinaison à encaisser. Le microprocesseur 3, qui a par ailleurs mémorisé l'ordre dans lequel les pièces sont passées, donc l'ordre dans lequel elles sont disposées dans la glissière 4, commande alors, par l'intermédiaire du signal C et du volet 51, l'encaissement dans la caisse 6 des pièces affectées à la combinaison à encaisser, ou le retour vers l'utilisateur, par la sébille 7, des pièces non affectées à cette combinaison.

En référence à la figure 2, les différentes tâches accomplies par le microprocesseur 3 sont maintenant décrites.

Tout d'abord, le microprocesseur 3, au cours d'une étape 10, détermine une pluralité de combinaisons différentes de pièces disponibles. Chaque combinaison est déterminée, d'une façon qui sera décrite plus en détail dans la suite de façon à ce que son montant soit légèrement supérieur ou égal au montant de la somme à encaisser, ou débit D. Comme on le voit sur la figure 3, qui décompose la tâche accomplie au cours de l'étape 10, une première combinaison C₁ est déterminée, au cours d'une étape 100 à partir de la totalité des pièces disponibles. Ensuite, au cours d'une étape 200, sont exclues du stock des pièces disponibles toutes les pièces de plus forte valeur, ici les pièces de valeur V_a en nombre n_a. Il est alors déterminé, au cours d'un nouveau passage par l'étape 100, une deuxième combinaison C₂ à partir de ce stock diminué. Ensuite, sont exclues du stock, au cours d'un nouveau passage par l'étape 200, toutes les pièces de plus forte valeur, qui sont maintenant les pièces de valeur V_b en nombre n_b. Alors il est déterminé, au cours d'un nouveau passage par l'étape 100, une troisième combinaison C₃, et ainsi de suite. Dans l'exemple présent où l'on a supposé quatre valeurs de pièces V_a, V_b, V_c et V_d, il est donc en principe déterminé quatre combinaisons C₁, C₂, C₃ et C₄.

Ensuite, et en revenant à la figure 2, le microprocesseur 3 calcule, au cours d'une étape 20, le montant de chaque combinaison. Il se peut, bien sûr, que deux combinaisons différentes aient le même montant. Ainsi on pourra trouver un montant M₁

pour la combinaison C₁, un montant M₂ identique pour les combinaisons C₂ et C₃, et un montant M₃ pour la combinaison C₄.

Ensuite, au cours d'une étape 30, le montant le plus proche de la somme à encaisser D est déterminé par le microprocesseur 3. Il s'agit en fait du montant le plus faible, puisque le montant d'une combinaison est toujours supérieur ou égal au montant D, par exemple le montant M₂.

Ensuite, au cours d'une étape 40, le microprocesseur 3 calcule le volume de chaque combinaison ayant le montant le plus proche. Il s'agit donc ici des volumes VO₂ et VO₃ des combinaisons C₂ et C₃ de montant M₂. Pour permettre le calcul du volume des combinaisons, sont mémorisés dans la mémoire du microprocesseur 3 les volumes de chacun des différents types de pièces.

Ensuite, au cours d'une étape 50, le microprocesseur 3 détermine le volume le plus faible, par exemple VO₃.

Alors, au cours d'une étape 60, le microprocesseur 3 commande le dispositif 5 pour encaisser la combinaison C₃ qui a le volume le plus faible, ainsi que, bien sûr, le montant le plus proche.

En référence à la figure 4, les différentes tâches accomplies par le microprocesseur 3 au cours de l'étape 100 de la figure 3, étape de détermination d'une combinaison, sont maintenant décrites.

Tout d'abord, au cours d'un premier passage par une série d'étapes 1010 à 1140, le microprocesseur 3 affecte à la combinaison un certain nombre de pièces disponibles ayant la plus forte valeur. En supposant que la combinaison à déterminer est la première C₁, il s'agit alors des pièces de valeur V_a. Naturellement, si la combinaison à déterminer est la deuxième, les pièces disponibles de plus forte valeur sont les pièces de valeur V_b, et ainsi de suite.

Au cours de l'étape 1010, le microprocesseur classe les valeurs des pièces disponibles de façon décroissante, depuis la première V_a, la plus forte, jusqu'à la dernière V_N, la plus faible. Ainsi, lorsque le microprocesseur détermine la première combinaison, et avec les hypothèses faites sur les valeurs V_a, V_b, V_c et V_d, le classement est :

$$V_A = V_a V_B = V_b V_C = V_c \text{ et } V_N = V_D = V_d \quad (4)$$

mais lorsque le microprocesseur détermine la deuxième combinaison, le classement est :

$$V_A = V_b V_B = V_c \text{ et } V_N = V_C = V_d \quad (5)$$

Au cours des étapes 1020 à 1050, et 1070, en passant par la boucle 1090, le microprocesseur 3 détermine le nombre maximal, en l'occurrence le nombre (n-x) de pièces disponibles ayant la première valeur V_A dont le montant, diminué de la valeur V_N d'une pièce de la dernière valeur, soit inférieur au montant D de la somme à encaisser. Plus simplement, le microprocesseur 3 détermine le plus grand nombre (n-x) tel que la relation suivante soit satisfaite :

$$(n-x) V_A - V_N < D \quad (6)$$

Pour ce faire, le microprocesseur 3 détermine d'abord le nombre n de pièces de valeur V_A au cours

de l'étape 1020, et initialise une valeur entière x à la valeur nulle, au cours d'une étape 1030.

Ensuite, au cours de l'étape 1040, il détermine si la première valeur V_A est égale à la dernière V_N . Au premier passage, qui est actuellement décrit, ceci n'est pas le cas, et il calcule, au cours de l'étape 1050, une quantité A telle que :

$$A = (n-x) V_A - V_N \quad (7)$$

Au cours de l'étape 1070, il compare la quantité A au montant D , et si la quantité A est supérieure ou égale à ce montant, il augmente x d'une unité, au cours de l'étape 1090, et recommence les étapes 1040, 1050 et 1070 avec cette nouvelle valeur de x .

Ainsi, on peut dire que le microprocesseur 3 procède par essais et erreurs à partir du nombre total n de pièces disponibles ayant la première valeur V_A , nombre total qu'il diminue, unité par unité, jusqu'au nombre maximal $(n-x)$ recherché.

Ce nombre maximal $(n-x)$ étant déterminé, le microprocesseur 3 calcule, au cours de l'étape 1080, un premier montant E égal au montant S de la totalité des pièces disponibles diminué du montant de la totalité des pièces disponibles ayant la première valeur V_A , c'est-à-dire un montant E tel que :

$$E = S - n V_A \quad (8)$$

Il sera noté que ce montant E représente le montant des pièces disponibles n'ayant pas la première valeur V_A , c'est-à-dire le montant qui reste disponible pour régler le reliquat à encaisser en supposant que l'on a encaissé un certain nombre de pièces de la première valeur V_A , et que l'on se tient à ce nombre.

Ensuite, le microprocesseur 3 calcule, au cours de l'étape 1100, un deuxième montant G égal au montant D de la somme à encaisser diminué du montant dudit nombre maximal de pièces ayant la première valeur V_A , c'est-à-dire un montant G tel que :

$$G = D - (n-x) V_A \quad (9)$$

Il sera noté que ce montant G représente le reliquat à encaisser, en supposant que l'on a encaissé un nombre de pièces ayant la première valeur V_A égal au nombre maximal $(n-x)$.

Le microprocesseur compare alors, au cours de l'étape 1110, le premier montant E au deuxième montant G .

Lorsque le premier montant E est supérieur au deuxième montant G , il est évidemment possible d'encaisser un nombre $(n-x)$ de pièces ayant la première valeur, puisque le stock restant de montant E permet de couvrir le reliquat à encaisser de montant G . Aussi, le microprocesseur affecte-t-il, à la combinaison qu'il est en train de déterminer, et au cours de l'étape 1130, un nombre p de pièces de valeur V_A égal au nombre maximal $(n-x)$, soit

$$p = n-x \quad (10)$$

Lorsque le premier montant E est inférieur au deuxième montant G , le microprocesseur affecte alors, à la combinaison, et au cours de l'étape 1120, un nombre p de pièces de valeur V_A égal au nombre

maximal $(n-x)$ augmenté d'une unité, soit :

$$p = n-x + 1 \quad (11)$$

Le premier passage par la série d'étapes 1010 à 1140 est pratiquement terminé, un nombre p de pièces ayant la première valeur V_A , c'est-à-dire ici la valeur V_a , ayant été affecté à la combinaison.

Au cours de l'étape 1140, le microprocesseur 3 prépare le deuxième passage par la série 1010 à 1140, en déterminant un nouvel ensemble en pièces disponibles dont sont exclues les pièces ayant la plus forte valeur V_a , donc ici de composition COS telle que :

$$\text{COS} = (V_b, n_b; V_c, n_c; V_d, n_d) \quad (12)$$

et de montant S égal à :

$$S = n_b V_b + n_c V_c + n_d V_d \quad (13)$$

Au cours de l'étape 1140, le microprocesseur 3 détermine le nouveau montant de la somme à encaisser, égal au reliquat à encaisser lorsque l'on a encaissé les p pièces de valeur V_A , soit :

$$D = D - p V_A \quad (14)$$

Au cours du deuxième passage par la série d'étapes 1010 à 1040, le microprocesseur va alors affecter à la combinaison un certain nombre de pièces disponibles ayant la valeur immédiatement inférieure à la plus forte valeur V_a , soit ici la valeur V_b .

On notera que, après le deuxième passage par l'étape 1010, le classement sera :

$$V_A = V_b V_b = V_c \text{ et } V_N = V_c = V_d \quad (15)$$

Un troisième passage par la série d'étapes 1010 à 1040 permettra au microprocesseur 3 d'affecter à la combinaison un certain nombre de pièces de valeur V_c et ici, un quatrième et dernier passage permettra d'affecter à la combinaison un certain nombre de pièces de valeur V_d .

Il est à noter toutefois que, lors du dernier passage par la série d'étapes 1010 à 1040, le microprocesseur 3 détermine le nombre maximal sans diminuer son montant de la valeur V_N d'une pièce de la dernière valeur. En effet, lors du dernier passage, le classement après l'étape 1010 est nécessairement :

$$V_A = V_N = V_d \quad (16)$$

Alors, l'étape 1040 sera succédée par l'étape 1060, et la quantité A calculée sera, comme cela apparaît sur la figure 4 :

$$A = (n-x) V_A \quad (17)$$

Naturellement, dans l'organigramme de la figure 4, il est prévu, de façon non représentée dans un souci de simplicité, de passer en "Fin" dès que le nouveau débit D , calculé au cours de l'étape 1140 d'après la relation (14), devient nul ou négatif.

Afin de fixer les idées, un exemple concret est maintenant décrit. On suppose :

$$V_a = 5 F V_b = 2 F V_c = 1 F V_d = 0,5 F \quad (18)$$

On considère que l'ensemble des pièces disponi-

bles comprend 1 pièce de 5 F, 3 pièces de 2 F et 2 pièces de 0,5 F. On a donc :

$$\text{COS} = (5 \text{ F}, 1; 2 \text{ F}, 3; 0,5 \text{ F}, 2) \quad (19)$$

$$S = 12 \text{ F} \quad (20)$$

On considère que le montant D de la somme à débiter est :

$$D = 6,50 \text{ F} \quad (21)$$

On détermine alors une première combinaison C_1 à partir de COS, S et D donnés par les relations 19, 20 et 21 précédentes.

Au cours d'un premier passage, on détermine successivement :

$$\text{- étape 1010} : V_A = 5 \text{ F } V_B = 2 \text{ F } V_N = V_C = 0,5 \text{ F}$$

$$\text{- étapes 1020-1070} : n-x = 1$$

$$\text{- étape 1080} : E = 7 \text{ F}$$

$$\text{- étape 1100} : G = 1,50 \text{ F}$$

$$\text{- étape 1130} : p = 1$$

(on affecte donc 1 pièce de 5 f à la combinaison C_1)

$$\text{- étape 1140} : S = 7 \text{ F } D = 1,50 \text{ F}$$

Au cours d'un deuxième passage, on détermine alors successivement :

$$\text{- étape 1010} : V_A = 2 \text{ F } V_N = V_C = 0,5 \text{ F}$$

$$\text{- étapes 1020-1070} : n-x = 0$$

$$\text{- étape 1080} : E = 1 \text{ F}$$

$$\text{- étape 1100} : G = 1,50 \text{ F}$$

$$\text{- étape 1120} : p = 1$$

(on affecte donc 1 pièce de 2 F à la combinaison C_1)

$$\text{- étape 1140} : S = 1 \text{ F } D = -0,5 \text{ F}$$

le reliquat à débiter devenant négatif, on passe en "Fin".

La première combinaison C_1 comprend donc une pièce de 5 F et une pièce de 2 F et son montant est de 7 F.

Pour déterminer une deuxième combinaison C_2 , on exclut de l'ensemble des pièces disponibles les pièces de plus forte valeur, donc ici la pièce de 5 F. On part donc de COS et S tels que :

$$\text{COS} = (2 \text{ F}, 3; 0,5 \text{ F}, 2) \quad (22)$$

$$S = 7 \text{ F} \quad (23)$$

en conservant le montant D conforme à celui de la relation (21) soit :

$$D = 6,50 \text{ F} \quad (21)$$

Au cours d'un premier passage, on détermine successivement :

$$\text{- étape 1010} : V_A = 2 \text{ F } V_N = V_C = 0,5 \text{ F}$$

$$\text{- étapes 1020-1070} : n-x = 3$$

$$\text{- étape 1080} : E = 1 \text{ F}$$

$$\text{- étape 1100} : G = 0,5 \text{ F}$$

$$\text{- étape 1130} : p = 3$$

(On affecte donc 3 pièces de 2 F à la combinaison C_2)

$$\text{- étape 1140} : S = 1 \text{ F } D = 0,5 \text{ F}$$

Au cours d'un deuxième passage, on détermine

successivement :

$$\text{- étape 1010} : V_A = V_N = 0,5 \text{ F}$$

$$\text{- étapes 1020-1070} : n-x = 0 \text{ (en passant par l'étape 1060)}$$

$$\text{- étape 1080} : E = 0 \text{ F}$$

$$\text{- étape 1100} : G = 0,5 \text{ G}$$

$$\text{- étape 1120} : p = 1$$

(on affecte donc 1 pièce de 0,5 à la combinaison C_2)

$$\text{- étape 1140} : S = 0 \text{ D} = 0$$

le reliquat à débiter devenant nul, on passe en "Fin".

La deuxième combinaison C_2 comprend donc trois pièces de 2 F et une pièce de 0,5 F, et son montant est de 6,50 F.

Ici, il n'est pas possible de déterminer de troisième ou de quatrième combinaison, car lorsque la pièce de 5 F et les pièces de 2 F sont exclues de l'ensemble du stock disponible, le montant disponible ne couvre plus le débit.

Dans ce cas, conformément à l'organigramme de la figure 2, la combinaison à encaisser sera la combinaison C_2 , puisque son montant est égal à la somme à encaisser. Dans cet exemple choisi volontairement simple, la question du volume de la combinaison ne se pose pas, puisqu'une seule combinaison ayant le montant le plus faible est déterminée.

Naturellement, la portée de la présente demande n'est pas limitée au cas où les pièces sont réparties en quatre catégories de valeur, et l'invention s'applique, bien sûr, dans le cas d'un nombre quelconque de valeurs.

Revendications

1 - Procédé d'encaissement d'au moins une somme d'argent (D) à l'aide d'une combinaison de pièces de monnaie prises parmi un ensemble de pièces disponibles, caractérisé par le fait que :

- on détermine la valeur de chacune des pièces disponibles (8_a-8_d) et le nombre de pièces disponibles pour chaque valeur déterminée,

- on détermine une pluralité de combinaisons (C_1-C_4) différentes de pièces disponibles, telles que chaque combinaison ait un montant (M_1-M_3) légèrement supérieur au montant de la somme (D) à encaisser,

- on calcule le montant de chaque combinaison,

- on détermine, parmi les montants (M_1-M_3) des dites combinaisons, le montant (M_2) le plus proche de la somme (D) à encaisser, et,

- on encaisse une (C_3) des combinaisons ayant ledit montant (M_2) le plus proche.

2 - Procédé d'encaissement selon la revendication 1, dans lequel

- on calcule le volume (VO_2, VO_3) de chaque combinaison (C_2, C_3) ayant ledit montant (M_2) le plus proche,

- on détermine, parmi les volumes calculés, le volume (VO_3) le plus faible, et,
- on encaisse une (C_3) des combinaisons ayant ledit volume (VO_3) le plus faible.

3 - Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, dans lequel :

- on détermine une première (C_1) desdites combinaisons en procédant comme suit :
- au cours d'une première série d'étapes, on affecte à la première combinaison (C_1) un nombre de pièces disponibles ayant la plus forte valeur en procédant comme suit :
- on classe les valeurs des pièces disponibles de façon décroissante depuis la première (V_A), la plus forte, jusqu'à la dernière (V_N), la plus faible,
- on détermine le nombre maximal ($n-x$) de pièces disponibles ayant la première valeur (V_A) dont le montant, diminué de la valeur (V_N) d'une pièce de la dernière valeur, soit inférieur au montant (D) de la somme à encaisser,
- on calcule un premier montant ($S-nV_A$) égal au montant (S) de la totalité des pièces disponibles, diminué du montant ($n V_A$) de la totalité des pièces disponibles ayant la première valeur (V_A),
- on calcule un second montant ($D-nV_A-xV_A$) égal au montant (D) de la somme à encaisser, diminué du montant dudit nombre maximal ($n-x$) de pièces ayant la première valeur (V_A),
- on compare le premier montant au second montant, et,
- on affecte à la première combinaison un nombre de pièces ayant la première valeur (V_A) égal audit nombre maximal ($n-x$) lorsque le premier montant est supérieur ou égal au second montant, et égal audit nombre maximal augmenté d'une unité ($n-x+1$) dans le cas contraire,
- au cours d'une deuxième série d'étapes, on affecte à la première combinaison (C_1) un nombre de pièces disponibles ayant la valeur immédiatement inférieure à la plus forte valeur en procédant comme dans la première étape, mais à partir d'un ensemble de pièces disponibles dont sont exclues toutes les pièces ayant la plus forte valeur, et d'une somme à encaisser dont le montant est diminué du montant des pièces déjà affectées à la première combinaison (C_1), et,
- au cours de séries d'étapes successives analogues aux séries d'étapes précédentes on affecte ainsi à la première combinaison (C_1) le nombre de pièces disponibles de chaque valeur, jusqu'à la dernière série d'étapes laquelle on détermine ledit nombre maximal ($n-x$) sans diminuer son montant de la valeur (V_N) d'une pièce de la dernière valeur,
- on détermine une deuxième combinaison (C_2) en procédant comme pour la première combinaison (C_1) mais à partir d'un ensemble de pièces disponibles dont sont exclues toutes les pièces ayant la plus forte valeur,
- on détermine une troisième combinaison (C_3) en procédant comme pour la première (C_1) et la deuxième (C_2) combinaison, mais à partir d'un ensemble de pièces disponibles dont sont exclues toutes les pièces ayant la plus forte valeur et la

valeur immédiatement inférieure, et,
- on procède ainsi jusqu'à la dernière combinaison obtenue uniquement à partir des pièces disponibles de la valeur la plus faible.

- 5 4 - Procédé d'encaissement selon la revendication 3, dans lequel, pour déterminer ledit nombre maximal ($n-x$), on procède par essais et erreurs à partir du nombre total (n) de pièces disponibles ayant première valeur, que l'on diminue, unité par unité, jusqu'au dit nombre maximal ($n-x$).

- 10 5 - Dispositif d'encaissement pour la mise en oeuvre du procédé selon les revendications 1 à 4 d'encaissement d'au moins une somme d'argent (D) à l'aide d'une combinaison de pièces de monnaie prises parmi un ensemble de pièces disponibles, dispositif caractérisé par le fait qu'il comprend :

- des moyens (2, 3), pour déterminer la valeur de chacune des pièces disponibles ($8a-8d$) et le nombre de pièces disponibles pour chaque valeur déterminée,
- des moyens de calcul (3), agencés pour déterminer une pluralité de combinaisons (C_1-C_4) différentes de pièces disponibles, telles que chaque combinaison ait un montant (M_1-M_3) légèrement supérieur au montant de la somme (D) à encaisser, puis pour calculer le montant de chaque combinaison, et enfin pour déterminer, parmi les montants (M_1-M_3) desdites combinaisons, du montant (M_2) le plus proche de la somme (D) à encaisser, et,
- des moyens d'encaissement (4-7) commandés par lesdits moyens de calcul (3) pour encaisser une (C_3) des combinaisons ayant ledit montant (M_2) le plus proche.

- 35 6 - Dispositif d'encaissement selon la revendication 5, dans lequel lesdits moyens de calcul (3) sont agencés pour :

- calculer le volume (VO_2 , VO_3) de chaque combinaison (C_2 , C_3) ayant ledit montant (M_2) le plus proche,
- déterminer, parmi les volumes calculés, du volume (VO_3) le plus faible,
- et commander lesdits moyens d'encaissement (4-7) pour encaisser une (C_3) des combinaisons ayant ledit volume (VO_3) le plus faible.

- 7 - Dispositif selon l'une des revendications 5 ou 6, dans lequel lesdits moyens de calcul (3) sont agencés pour :

- déterminer une première (C_1) desdites combinaisons en accomplissant les tâches suivantes :
- au cours d'une première série d'étapes, affectation à la première combinaison (C_1) d'un nombre de pièces disponibles ayant la plus forte valeur en accomplissant les tâches suivantes :
- classement des valeurs des pièces disponibles de façon décroissante depuis la première (V_A), la plus forte, jusqu'à la dernière (V_N), la plus faible,
- détermination du nombre maximal ($n-x$) de pièces disponibles ayant la première valeur (V_A) dont le montant, diminué de la valeur (V_N) d'une pièce de la dernière valeur, soit inférieur au montant (D) de la somme à encaisser,
- calcul d'un premier montant ($S-nV_A$) égal au

montant (S) de la totalité des pièces disponibles, diminué du montant (nV_A) de la totalité des pièces disponibles ayant la première valeur,

- calcul d'un second montant ($D - nV_A - xV_A$) égal au montant (D) de la somme à encaisser, diminué du montant dudit nombre maximal (n-x) de pièces ayant la première valeur,

- comparaison du premier montant au second montant, et,

- affectation à la première combinaison d'un nombre de pièces ayant la première valeur (V_A) égal audit nombre maximal (n-x) lorsque le premier montant est supérieur ou égal au second montant, et égal audit nombre maximal augmenté d'une unité ($n-x+1$) dans le cas contraire,

- au cours d'une deuxième série d'étapes, affectation à la première combinaison (C_1) d'un nombre de pièces disponibles ayant la valeur immédiatement inférieure à la plus forte valeur en procédant comme dans la première étape, mais à partir d'un ensemble de pièces disponibles dont sont exclues toutes les pièces ayant la plus forte valeur, et d'une somme à encaisser dont le montant est diminué du montant des pièces déjà affectées à la première combinaison (C_1), et,

- au cours de séries d'étapes successives analogues aux séries d'étapes précédentes, affectation à

la première combinaison (C_1) du nombre de pièces disponibles de chaque valeur, jusqu'à la dernière série d'étapes pour laquelle la détermination dudit nombre maximal (n-x) est faite sans diminuer son montant de la valeur (V_N) d'une pièce de la dernière valeur,

- déterminer une deuxième combinaison (C_2) en procédant comme pour la première combinaison (C_1), mais à partir d'un ensemble de pièces disponibles dont sont exclues toutes les pièces ayant la plus forte valeur,

- déterminer une troisième combinaison (C_3) en procédant comme pour la première (C_1) et la deuxième (C_2) combinaison, mais à partir d'un ensemble de pièces disponibles dont sont exclues toutes les pièces ayant la plus forte valeur et la valeur immédiatement inférieure, et,

- procéder ainsi jusqu'à la dernière combinaison obtenue uniquement à partir des pièces disponibles de la valeur la plus faible.

8 - Dispositif selon l'une des revendications 5 à 7, dans lequel la détermination dudit nombre maximal (n-x) est faite par essais et erreurs à partir du nombre total (n) de pièces disponibles ayant la première valeur, diminué, unité par unité, jusqu'au dit nombre maximal (n-x).

30

35

40

45

50

55

60

65

8

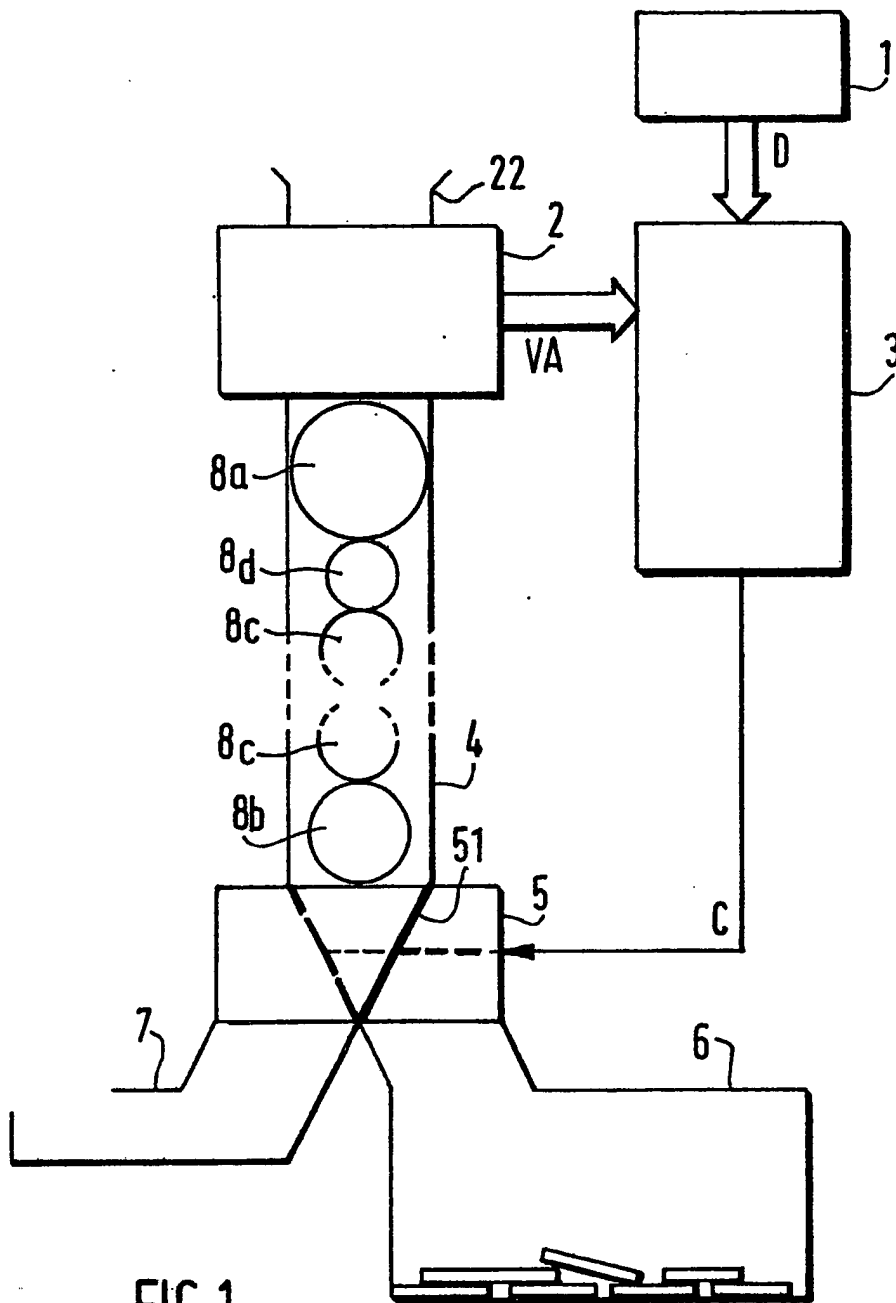


FIG.1

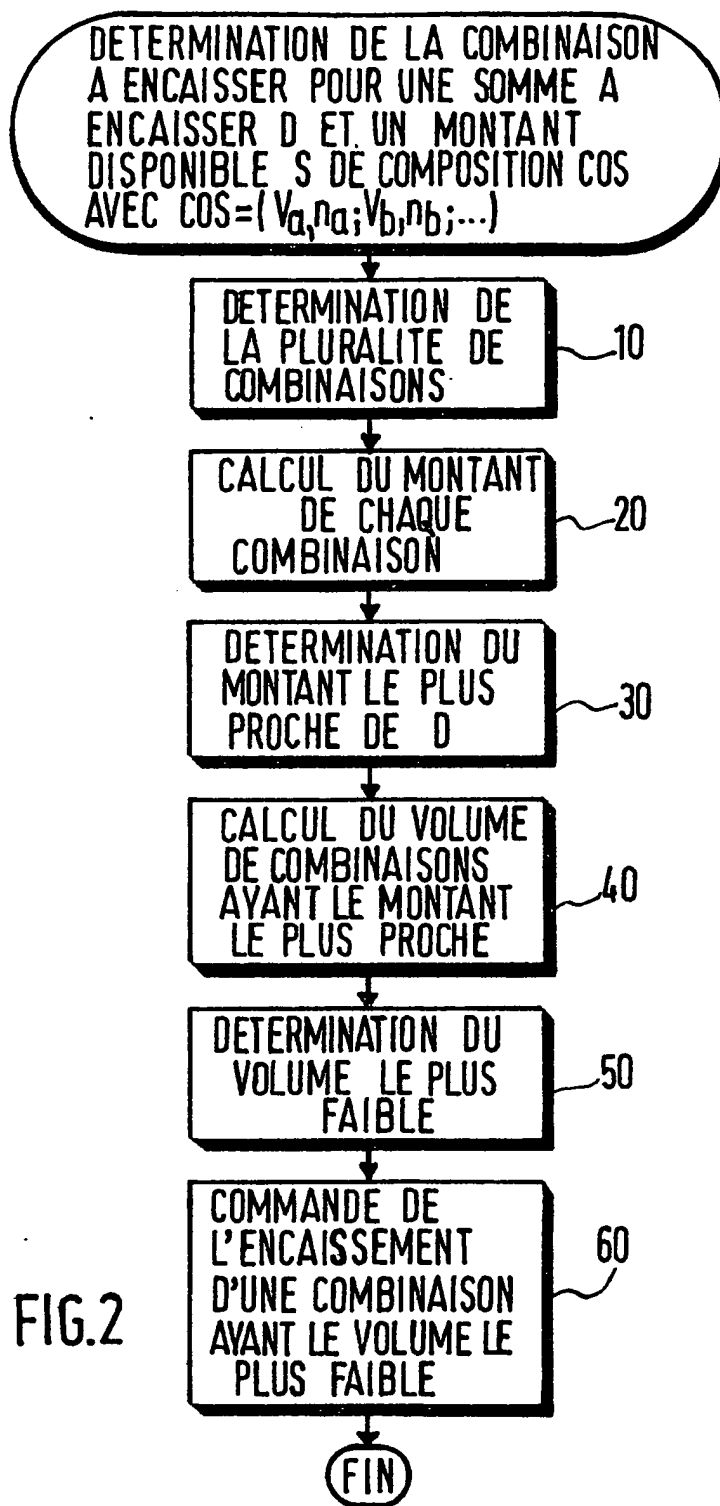


FIG.2

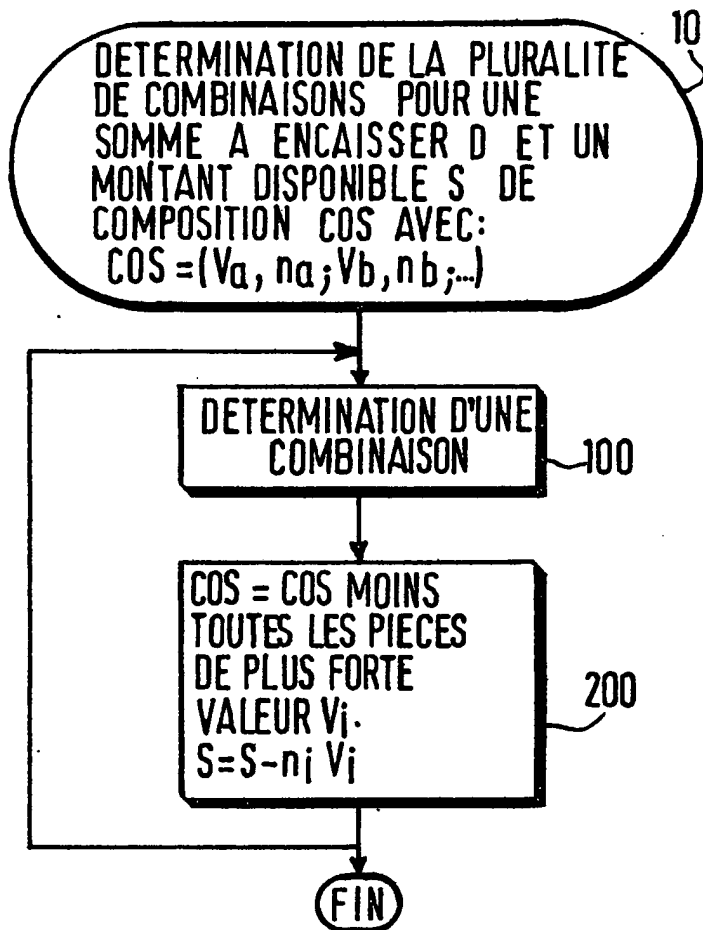
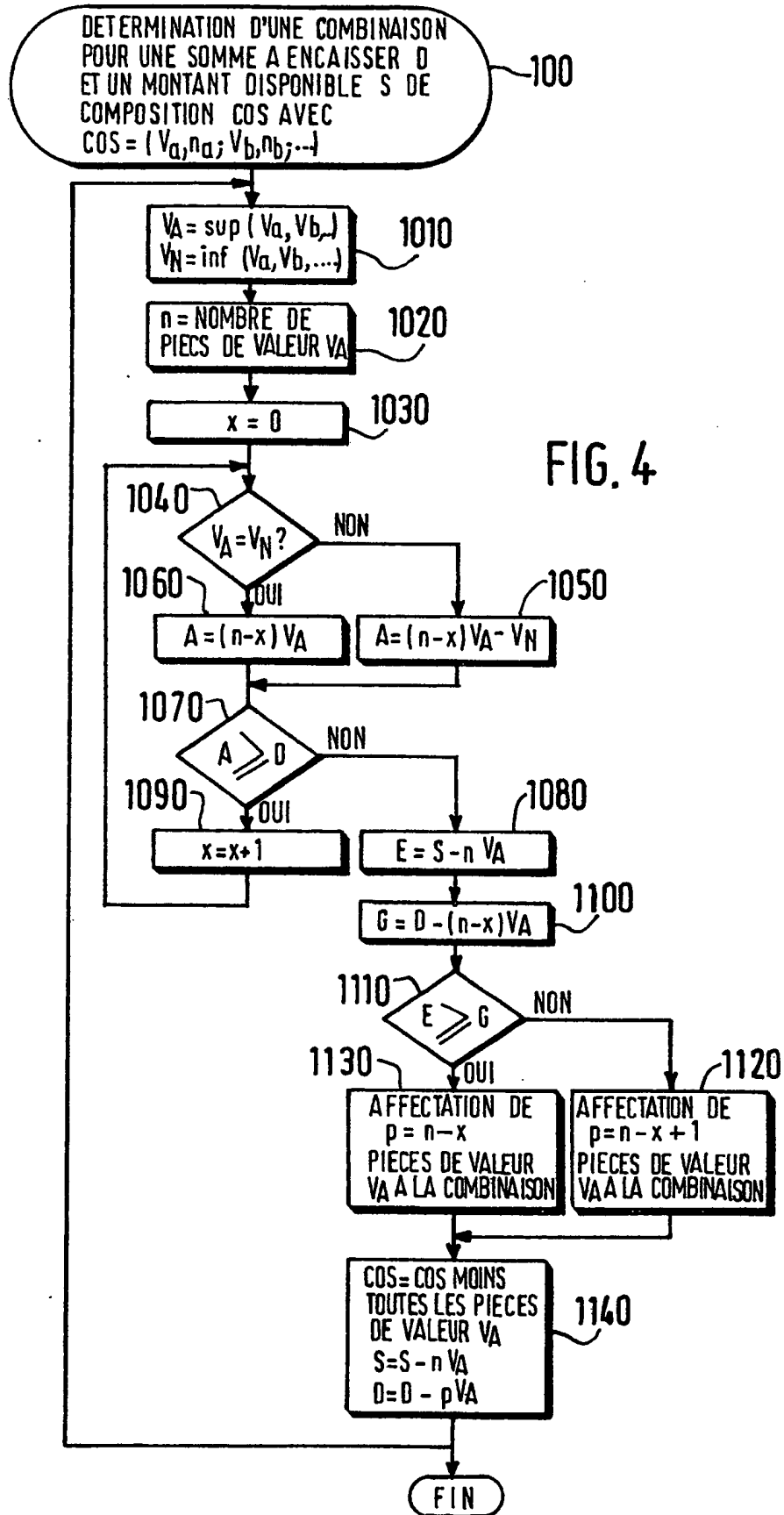


FIG.3





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
X	US-A-4 192 972 (O. BERTOGLIO) * Résumé; figures; colonne 13, ligne 40 - colonne 16, ligne 49 *	1,5	G 07 F 5/24 H 04 M 17/02
A	---	3,4,7,8	
A	EP-A-0 151 761 (URMET) * Résumé; figures; revendications; page 7, ligne 9 - page 8, ligne 11 *	1,2,5,6	
A	FR-A-2 402 980 (SODECO-SAIA) * En entier *	1,2,5,6	
A	DE-A-2 247 340 (SIEMENS)		
A	US-A-4 462 512 (J.T. SCHULLER)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			G 07 F H 04 M
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 28-10-1988	Examineur DAVID J.Y.H.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			